SÉRIE VIII. — TOME I. N° 3. MARS 1940.

LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

VI. — OPTIQUE.

RAYONNEMENT. LUMINESCENCE.

Émissions spectrales du nickel à différentes températures; CENNAMO F. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 253-260). — Recherche de la distribution spectrale du Ni aux températures supérieures au point de Curie, de 590° K à 1 145° K et dans la zone spectrale de 1 μ à 7 μ. Ayant déterminé la courbe de l'émission spectrale du Ni à 1145° K et comparant, dans la partie de la courbe où l'émission est maximum, le pouvoir émissif du Ni avec celui du corps noir à la même température, on peut procéder à la détermination de l'allure du pouvoir réfléchissant du Ni pour cette température. On trouva qu'entre 590 et 1 145° K la loi de Wien n'est pas complètement satisfaite, le produit $\lambda_m T_m$ cm/degré augmentant avec la température. En °K on a $\lambda_m T^{0,78} = 0,060$. La variation de $\lambda_m T$ est de 0,244 à 0,280 quand T varie dans l'intervalle indiqué, et peut s'expliquer en admettant que le pouvoir absorbant varie avec la température. On en déduit l'allure du pouvoir réfléchissant du Ni en fonction de la longueur d'onde à 800° K et 1000° K, conséquence de la variation de la loi de Wien. — R. ACKERMANN.

Polarisation de la fluorescence des molécules sous forme de vapeur et en solution; SUPPE F. (*Z. Physik*, 1939, **113**, 281-286). — Recherche en vue de savoir s'il existe une liaison entre la polarisation de la fluorescence d'une substance à l'état de vapeur et celle à l'état liquide. Choix de $C_{18}H_{10}$ comme substance d'essai. Recherche sous forme de vapeur et en solution, le dispositif expérimental restant le même dans les deux cas. Les résultats sont les suivants : à l'état de vapeur, l'intensité de la fluorescence à des températures supérieures à 102° C augmente d'abord proportionnellement à la pression de vapeur (nombre des molécules), et pour les hautes pressions n'augmente plus que faiblement. L'étude de la dépendance de la polarisation de la pression montre qu'elle diminue avec l'augmentation de pression et tombe à zéro pour des pressions supérieures à 1,8 mm de Hg; le degré de polarisation étant mesuré jusqu'à 32 pour 100. En solution dans la glycérine, la polarisation augmente jusqu'à 7,5 pour 100 quand la concentration diminue. La polarisation de la fluorescence de $C_{18}H_{10}$ à l'état dissous et à l'état de vapeur est à peu près la même, quand le nombre des molécules par centimètre cube est le même. — R. ACKERMANN.

Luminescence pour une excitation intermittente; JOHNSON R. P. et DAVIS W. L. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1939, **29**, 283). — Étude de la décroissance de la luminescence de certains matériaux provoquée par un éclairement périodique de courte durée; l'intensité de la lumière réémise est mesurée au moyen d'une cellule photoélectrique; la lumière excitatrice est la raie 2537 Å du mercure. Des willémites contenant des teneurs variables en Mn ont été étudiées; pour les teneurs normales, la décroissance est exponentielle au début; l'addition de béryllium au silicate de Zn activé ne modifie pas l'allure exponentielle, mais modifie la constante de temps. On donne également les courbes de décroissance de la luminescence pour des silicates de Cd, du verre à la chaux, du tungstate de Ca pur ou activé avec du Sm, courbes qui montrent des décroissances exponentielles; pour des sulfites, la loi de décroissance a une allure hyperbolique. Les constantes de temps, ainsi que la couleur de la lumière émise, pour les différents corps étudiés sont réunies dans un tableau. — Mme E. VASSY.

Sur un nouvel effet présenté par le sulfure de zinc luminescent; RIEHL N. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 152-155). — Avec certains luminophores, l'intensité de la luminescence croît plus vite que proportionnellement à l'intensité de la lumière ultraviolette excitatrice. Ce phénomène s'explique

en remarquant d'une part que la durée d'extinction de la luminescence est d'autant plus courte que l'excitation est plus intense et, d'autre part, que la probabilité de conversion en chaleur d'un quantum absorbé doit être d'autant plus grande que l'énergie demeure plus longtemps dans le cristal. Par élévation de la température du luminophore, la probabilité de la conversion du quantum en chaleur s'accroît en même temps que le nombre de chocs entre atomes. Aussi l'effet constaté devient-il de plus en plus marqué quand la température s'élève. Il peut alors être constaté avec tous les luminophores. — L. Cagniard.

SOURCE DE LUMIÈRE. PHOTOMÉTRIE.

Étude sur la lumière de combustion de quelques métaux et alliages. II; van Liempt J. A. M. et de Vriend J. A. (*Rec. Trav. Chim.* Pays-Bas, 1939, **58**, 423-432).

Le rendement lumineux des allumettes; van Liempt J. A. M. et de Vriend J. A (*Rec. Trav. Chim.* Pays-Bas, 1939, **58**, 433-434).

Le rayonnement de la décharge dans la vapeur de mercure à haute pression; Kern J. et Schulz P. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 149-152). — Les auteurs utilisent des résultats antérieurs (*Z. Physik*, 1938, **111**, 454; Cf. **10**, 192 **D.**) relatifs au rayonnement correspondant à certaines raies dans la décharge à haute pression pour expliquer quelques résultats obtenus récemment dans l'étude du rendement de rayonnement dans l'ultraviolet (*Ibid.*, 1938, **19**, 249; Cf. **9**, 307 **D.**). Le rôle de la puissance appliquée au tube, de la pression, du diamètre du tube sur le rayonnement émis dans le visible et l'ultraviolet, ainsi que sur la répartition spectrale de l'énergie, apparaît ainsi fort clairement.
L. Cagniard.

De l'influence de la forme du filament des lampes à incandescence sur celle du flux lumineux; Pécheux H. (*Rev. gen. Élect.*, 1939, **46**, 499-503). — L'auteur donne les résultats d'essais qu'il a poursuivis sur une lampe à incandescence à filament spiralé à zigzags courts, placé dans une ampoule vide d'air. Les essais ont comporté notamment la détermination des diagrammes polaires et de Rousseau relatifs à cette lampe et leur comparaison avec ceux obtenus par l'auteur sur quatre types différents de lampe à incandescence. Les grandeurs comparées, y compris les éclairements, sont données sous forme de tableaux. L'avantage principal de la lampe étudiée sur la lampe monowatt est de fournir un éclairement continuellement croissant à mesure que l'on se rapproche du pied de la verticale de la lampe.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. STÉRÉOSCOPIE. ÉCLAIRAGISME.

Remarques à propos du mémoire de A. Klughardt et M. Richter : « Détermination expérimentale d'une série de couleurs correspondant à une sensation d'égale saturation »; Rosemann J. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 198-203). — Cf. *Sinnes Z. physiol.*, 1935-36, **66**, 103-136. — Nouvelle interprétation des mesures. Comparaison avec la théorie de Schrödinger. L'établissement d'une métrique supérieure des couleurs, à l'aide d'une géométrie de Riemann, ne semble pas possible avant d'avoir élucidé certains points fondamentaux. — L. Cagniard.

Méthode pour faire des dessins stéréoscopiques; Sauer F. C. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1937, **27**, 350). — Les dessins stéréoscopiques pouvant remplacer les modèles en cire pour l'examen anatomique, l'auteur présente une méthode rapide pour les obtenir; on fait le premier dessin correspondant à l'observation par l'œil droit, puis on obtient le deuxième à partir du premier en déplaçant les positions relatives des points; cette opération est facilitée par l'emploi de deux feuilles transparentes. — Mme E. Vassy.

Orthostéréoscopie; Kurtz H. F. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1937, **27**, 323). — Étude des conditions que doit remplir un appareil de stéréoscopie ou un instrument binoculaire pour obtenir une perspective sans distorsion et une position correcte des divers plans en profondeur permettant de faire des mesures (en particulier levés de plans, examen clinique par les rayons X, etc.). L'auteur distingue le premier système de projection (objectifs) et le deuxième système de projection (stéréoscope ou oculaires); il faut en outre tenir compte du système optique constitué par les yeux de l'observateur; l'auteur fait l'étude géométrique de chaque système et de leur combinaison et traduit en équations les conditions de l'observation orthostéréoscopique : les relations angulaires entre les points de l'espace-objet, rapportées aux points nodaux du premier système de projection, doivent être identiques aux relations angulaires entre les points correspondants de l'espace-image, rapportées aux points nodaux des yeux. Étude du rôle des divers grandissements. — Mme E. Vassy.

Examen des principes de la microphotographie orthostéréoscopique et quelques applications; Martin L. C. et Wilkins T. R. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1937, **27**, 340). — Étude d'un appareil permettant d'obtenir des microphotographies stéréoscopiques de trajectoires de particules avec des grandissements variant de 450 à 2000. Après un examen général des conditions nécessaires pour obtenir une perspective correcte, les auteurs étudient la réalisation de l'importante profondeur de foyer nécessaire dans l'espace-objet en diminuant l'ouverture numérique.
Mme E. Vassy.

Standardisation de l'échelle d'émissions de lumière qu'on utilise pour caractériser les verres de signalisation des chemins de fer; Gibson K. S. et Haupt G. W. (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **22**, 627-649). — Ceci est la première des publi-

cations concernant le développement et la description des caractéristiques de verres de signalisation, tels qu'ils ont été établis par la section de signalisation de l'Association américaine des Chemins de fer, en 1935 et 1938. La présente publication traite de l'émission spectrale des standards — rouge, jaune, vert, bleu, pourpre et blanc de lune — sur lesquels est basée l'échelle des émissions de lumière de l'AAR, et définit cette échelle dans un système d'unités absolues et fondamentales. On compare également cette échelle avec celle définie, pour les verres de signalisation, en 1908 et en 1918. — B. Gurewitch.

Sur la théorie du projecteur néphoscopique; Middleton W. E. K. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1939, **29**, 340). — Cet appareil, constitué généralement par une lampe de terrain d'atterrissage et un projecteur, est utilisé pour mesurer, la nuit, l'altitude du plafond nuageux grâce à la tache visible que produit le faisceau sur la base du nuage qu'il éclaire. Connaissant la répartition de la lumière diffusée par des gouttes d'eau en fonction de l'angle d'observation, le coefficient d'absorption de l'air et celui du nuage, et en négligeant la diffusion secondaire, on calcule la brillance de la tache observée en fonction de la hauteur du plafond; les résultats sont traduits par des graphiques : pour les faibles transparences, la brillance diminue très rapidement, pour les grandes transparences et les plafonds élevés, il y a intérêt à employer un faisceau vertical; la mesure de la hauteur des nuages peu opaques ne présente pas de difficultés dans la mesure où la base est bien définie. Si l'on porte son attention sur le flux total provenant de la tache, un calcul analogue montre également une diminution rapide du flux dans le cas où l'atmosphère est peu transparente. Tenant ensuite compte des différences de brillance que l'œil peut apprécier, on conclut que, par nuit obscure et bonne visibilité, il n'y a pas de limite à l'altitude mesurable; par temps de lune, on peut atteindre 2 à 3 km; pour des visibilités moyennes, la limite ne dépasse pas 1 km.
M[me] E. Vassy.

RADIATIONS. SPECTROSCOPIE.

Formule généralisée de l'effet Doppler; Fleischmann L. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1939, **29**, 302). — La formule donnant la fréquence observée dans le cas d'effet Doppler-Fizeau s'appliquant au cas où les vitesses de la source et du récepteur sont constantes et dirigées suivant la droite qui les joint, l'auteur calcule la fréquence observée dans le cas général où ces deux vitesses sont quelconques. — M[me] E. Vassy.

Sur l'effet Doppler relativiste; Jones R. C. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1939, **29**, 337). — La récente expérience de Ives et Stilwell sur la mesure de l'effet Doppler dans les rayons canaux de l'hydrogène, que Ives avait expliquée au moyen de la théorie de Lorentz, est étudiée sur la base de la théorie de la relativité; on retrouve bien le déplacement du centre de gravité vers le rouge annoncé par Ives. On montre ensuite que la raie par rapport à laquelle la mesure a été faite, et que l'on suppose non déplacée, est elle-même susceptible d'un déplacement qui peut introduire une légère erreur. — M[me] E. Vassy.

Sur les conditions d'excitation du spectre de l'azote dans la haute atmosphère; Cabannes J. et Aynard M[lle] R. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 455-458). — Les auteurs cherchent à préciser les conditions d'excitation du spectre moléculaire de l'azote dans la lumière du ciel nocturne. Il s'agit d'expliquer pourquoi le niveau supérieur des bandes de Vegard-Kaplan, qui apparaissent avec la plus grande intensité dans le ciel, a pour quantum de vibration $v = 2$ ou $v = 3$. On fait intervenir l'énergie libérée par la recombinaison des atomes d'oxygène au cours de la nuit. En admettant que cette recombinaison résulte d'un choc triple avec une molécule d'azote et que les molécules O_2 et N_2 se partagent l'énergie disponible, on discute les diverses formes que peut prendre cette hypothèse et l'appui que lui apportent les expériences de laboratoire.

On explique ensuite l'exaltation remarquable de la bande 6500-6550 Å du premier système positif.

Raies d'intercombinaison dans le spectre de l'hélium; Jacquinot P. (*C. R.*, 1939, **208** 1896-1898). — Dans les photographies faites, à une pression de He inférieures à 0,5 mm, avec le grand spectrographe à prisme liquide de Bellevue, plusieurs raies sont accompagnées de satellites très faibles qui doivent être attribués à des intercombinaisons entre le système de singulets et le système de triplets (ortho- et parahélium). La note donne la position, l'intensité de ces raies nouvelles, ainsi que leur différence de fréquence par rapport à la raie principale de chaque groupe et les transitions auxquelles il convient de les attribuer.
Y. Ménager.

Le troisième spectre d'étincelle du Krypton, K_2 *IV*; Rao A. B. et Krishnamurty S. G. (*Proc. Phys. Soc. London*, 1939, **51**, 772-777). — L'étude du spectre d'une décharge condensée dans un tube capillaire contenant du krypton, faite avec un spectrographe à quartz, a permis d'identifier un certain nombre de raies dans le proche ultraviolet. On donne un tableau de classification d'une soixantaine de raies. — M. Surdin.

Mesures des longueurs d'onde dans le vide du spectre du fer au moyen du réseau à échelon et miroirs réfléchissants; Williams W. E. et Middleton A. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **172**, 159-172). — Dans les mesures précises, on compare généralement la longueur d'onde cherchée d'une raie spectrale à la raie rouge du cadmium, et la comparaison a lieu dans l'air. Des corrections pour l'indice de réfraction de l'air normal étant nécessaires, on décrit une méthode nouvelle dans laquelle les comparaisons de longueur d'onde sont faites dans le vide. Le principal de la méthode consiste dans l'addition au système optique de deux miroirs réfléchissants formant partie intégrante avec l'échelon formé de 40 plaques de 1 mm de gradin et 6,87 mm d'épaisseur. Avec gradins horizontaux, on montre les échantillons obtenus sur la plaque photographique de 4 longueurs d'onde bien

séparées. Un avantage réel du dispositif sur l'interféromètre Fabry-Perot est le maintien de l'échelon en réglage permanent et grâce au vide dans lequel il est placé, des expositions de 10 à 15 h, sur raies faibles donnent d'aussi bons résultats que des expositions de 5 min sur raies intenses. L'arc au fer ne donnant pas de raies spectrales de grande homogénéité, on utilisa le tube à décharge de Schüler du type à cathode creuse dont on donne une description détaillée. Comparaison entre le spectre obtenu par l'arc et celui par le tube. On obtient avec ce dernier des raies plus resserrées qu'avec l'arc au fer et la concordance des déterminations expérimentales justifie les huit chiffres significatifs donnés aux longueurs d'onde. Enfin, un tableau donne les différences de niveaux d'énergie pour quatre raies qui, d'après le principe de combinaison, offre une preuve de l'exactitude du travail. — R. Ackermann.

Le spectre d'absorption du fluorure d'aluminium (Al F); Rochester G. D. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 305). — Étude d'un système de bandes s'étendant entre 2200 et 2350 Å, photographié avec un réseau concave aluminisé; l'analyse des cinq groupes observés a montré qu'elles constituent cinq séquences d'un même système; l'auteur a calculé les constantes de vibration. — Mme E. Vassy.

Spectres d'absorption infrarouge de dérivés monosubstitués du naphtalène. Symétrie du naphtalène; Lecomte J. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 423-427). — Les spectres d'absorption d'une vingtaine de dérivés monosubstitués, en α et β, du naphtalène ont été mesurés entre 525 et 1350 cm^{-1} environ. Les nombreuses bandes, ainsi obtenues, se laissent classer en suites, dont on compare les fréquences à celles des bandes du naphtalène. En admettant, pour la molécule de naphtalène, une symétrie D_{2h}, on explique l'alternance entre les spectres d'absorption et de diffusion. Celle-ci disparaît avec les dérivés monosubstitués, par suite de la symétrie moléculaire beaucoup moins élevée.

Recherches sur les décharges de haute fréquence et leur application à la spectroscopie moléculaire; Mesnage P. (*Ann. Physique*, 1939, **12**, 5-87). — Les corps étudiés sont, d'une part les sels halogénés des métaux de la famille du fer : $Fe Cl_2$, $Fe Br_2$, $Ni Cl_2$, $Ni Br_2$, $Co Cl_2$, $Co Br_2$, $Mn Cl_2$, $Mn Br_2$, $Cr Cl_3$, dont les spectres moléculaires sont décrits pour la première fois; d'autre part les iodures alcalino-terreux, dont la partie du spectre est mesurée et analysée pour la première fois en détail. La présence de néon est pratiquement nécessaire à l'allumage et à l'entretien de la décharge. Le spectre moléculaire obtenu avec chaînon des sels provient sans doute pour la plus grande partie de la molécule diatomique MX, et non de la molécule complète du sel, MX_2. Un caractère commun de ces spectres est l'extrême complication et l'absence de *systèmes* bien développés, les principales régularités étant des *séquences* de bandes. L'analyse des bandes en vue de la détermination des constantes de vibration et des positions des niveaux électroniques, est encore très peu avancée. Pour les molécules Ni Cl, Cr Cl, Co Cl on ne trouve que des séquences, avec chez le dernier un terme de triplets. Le classement est un peu plus complet pour Ni Br. Les systèmes les mieux développés situés dans le proche ultraviolet appartiennent à Mn Cl et à Fe Cl. Ce dernier met en évidence un terme de sextuplets, qui est le premier terme de haute multiplicité trouvé expérimentalement dans les spectres de bandes. Dans les spectres de Ca I, Sr I, Ba I, cette étude se borne aux systèmes situés dans le bleu visible. On trouve un système unique pour Ca I; deux systèmes pour Sr I qui forment un doublet au sens large, car, si le niveau inférieur est commun, les deux niveaux supérieurs ont des constantes de vibration différentes; deux systèmes enfin réduits à leur séquence principale pour Ba I.

Étude de la structure de l'acide nitrique et du nitrate de méthyle; Chedin J. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 445-454). — On étudie dans cette note les rapports entre le spectre et la structure des édifices atomiques suivants :

Ion NO_3^-, molécule NO_2— OH (acide nitrique à 100 pour 100), molécule CH_3— O — NO_2 (nitrate de méthyle).

On montre le passage du spectre de l'ion NO_3^- à celui de la molécule NO_2— OH. Les formules de la mécanique classique permettent de calculer avec une bonne approximation le spectre de la molécule NO_2OH à partir des valeurs usuellement admises pour les forces de liaison f_{O-O} et f_{N-O}. Ces calculs confirment l'existence de la forme unique NO_2—OH dans l'acide nitrique à 100 pour 100 (unique à de petites quantités près d'anhydride azotique N_2O_5). L'imprécision relative de ces calculs ne permet toutefois pas de trancher entre plusieurs formes possibles et voisines du groupe —NO_2.

On étudie ensuite la molécule de nitrate de méthyle. On conclut à une forme non plane, les atomes—O—NO_2 étant dans un plan et possédant le plan de symétrie perpendiculaire, l'atome de carbone C étant situé dans ce plan de symétrie.

RAYONS X.

La naissance de rayons X dans le fonctionnement des tubes de Braun sous haute tension anodique; Bode H. et Glöde H. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 117-124). — Étude du rayonnement X en fonction du courant et de la tension appliquée. Comparaison de divers types d'écrans luminescents. Diagrammes du rayonnement émis dans les diverses directions. Calcul des épaisseurs d'écran protecteur de plomb, qui sont nécessaires pour abaisser l'intensité du rayonnement à la valeur de tolérance. — L. Cagniard.

La diffraction des rayons X aux très petits angles : application à l'étude de phénomènes ultramicroscopiques; Guinier A. (*Ann. Physique*, 1939, **12**, 161-237). — Montage permettant d'obtenir des diagrammes de diffraction très intenses avec un rayonnement monochromatique : le monochromateur est constitué par un cristal de quartz courbé et la chambre de diffraction est disposée de telle façon que les rayons diffractés sous un angle donné par tout point de l'échantillon viennent se focaliser en un point

du film photographique. D'autre part, toutes les diffusions parasites ont été soigneusement éliminées. Les diagrammes ainsi obtenus, plus intenses et plus précis que les diagrammes ordinaires, peuvent en outre donner des résultats nouveaux. L'auteur a étudié la diffraction aux très petits angles et constaté l'existence d'une diffusion très intense au centre du diagramme, quand la matière est à l'état très divisé : solutions colloïdales, catalyseurs, etc. De la courbe de l'intensité diffusée en fonction de l'angle, on peut déduire un nombre caractérisant la grandeur moyenne de la particule élémentaire; on peut aussi, dans certains cas, en déterminer la forme. Dans le cas des alliages étudiés (alliages aluminium-cuivre après durcissement structural), l'existence d'une diffusion centrale anormale (diagrammes à traînées) a permis de mettre en évidence des hétérogénéités ultramicroscopiques : les atomes de cuivre forment des amas plans parallèles aux faces du cube de cristal de solution solide. Ayant trouvé sur les diagrammes des figures de diffraction de réseaux plans, l'auteur conclut que les atomes de cuivre sont disposés aux nœuds d'un réseau plan identique à un plan 100 d'un cristal d'aluminium.

Influence du diamètre de la chambre et de la forme de la fente sur la grandeur de la constante réticulaire évaluée d'après la méthode asymétrique; Ievins A. et Karlsons K. (*Z. Physik*, 1939, **112**, 350-361). — L'ensemble des erreurs variant avec le diamètre de la chambre Debye passe par un minimum pour un diamètre d'environ 60 mm (exactement, une chambre de 57,4 mm a donné les meilleurs résultats) : l'acuité des lignes, mise en évidence par des microphotogrammes diminue d'une manière sensible quand le diamètre devient plus grand, et pour un diamètre inférieur, les imprécisions de mises au point et de mesure contrebalancent cette acuité.

On trouve ensuite, théoriquement et expérimentalement, qu'une fente rectiligne donne une constante plus faible qu'une fente ronde (environ 0,007 pour 100).

M. L. Allais.

Discussion de formules et courbes théoriques relatives aux rayons γ; Kahan T. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 430-434). — Cf. **1**, 26 D.

Un tube à rayons X de grande puissance, pour rayonnement mou comportant une anode oscillante d'aluminium; Hosemann R. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 203-205). — Examen des principes de construction utilisés jusqu'ici pour la construction des tubes à rayons X de grande puissance. Description d'un nouveau type. Résultats obtenus jusqu'à présent.

L. Cagniard.

Un collecteur pour rayons X durs; Pierucci M., Baccarani M. et Tellia P. (*Nuovo Cimento*, 1938, **15**, 529-531). — Les auteurs ont construit, sur le modèle d'un collecteur en mica exposé dans un travail précédent (lamelles fixées sur un support transparent, et les feuilles obtenues courbées suivant des cylindres coaxiaux), un collecteur en graphite dont la faible distance réticulaire permet l'utilisation pour les rayons X durs. On donne l'image ainsi obtenue d'une anticathode de tungstène. La construction d'un collecteur donnant des rayons parallèles est à l'étude.

M. L. Allais.

Sur les spectres *K* du titane et de l'oxyde de titane; Sanner V. H. (*Z. Physik*, 1939, **112**, 430-435). — L'auteur étudie les différences de longueurs d'onde décelables entre les spectres K (émission et absorption) de Ti et de TiO_2, l'influence de l'état physicochimique sur les spectres d'émission n'ayant été poursuivie que jusqu'à K_{19}.

Les mesures (provenant de l'analyse de rayonnement aussi bien primaire que de fluorescence) firent apparaître, pour la différence TiO_2— Ti, une différence allant jusqu'à — 1,3 V pour la raie d'émission $K\beta_5$, et + 18 V pour la crête d'absorption K.

M. L. Allais.

Contribution du rayonnement diffusé à la formation de l'image dans les méthodes d'essai des matériaux par rayons X; Brandenberger E. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 124-126). — Rôle du rayonnement diffusé dans le contrôle des soudures par examen en rayons X. Expérience de démonstration. Interprétation des images. — L. Cagniard.

VII. — CHALEUR ET THERMODYNAMIQUE.

DÉFINITIONS. PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE.

Les fonctions thermodynamiques d'un gaz de Fermi-Dirac; Stoner E. C. (*Phil. Mag.*, 1939, **28**, 257-286). — L'auteur établit les relations de thermodynamique statistiques pour un gaz parfait de Fermi-Dirac, ou pour un système assujetti à la statistique de Fermi-Dirac. Il forme les expressions : de l'énergie et de la chaleur totales, de l'énergie libre d'Helmholtz, l'énergie libre de Gibbs et l'entropie, en fonction des intégrales fondamentales de Fermi-Dirac $F_{\frac{3}{2}}(\eta)$ et $F_{\frac{1}{2}}(\eta)$ évaluées auparavant. Des tables numériques permettant le calcul de ces fonctions sont données, ainsi que le développement en série pour basses et pour hautes températures. Les formules en basses températures sont discutées en relation avec le théorème de Nernst. — M. Surdin.

CHALEUR. TEMPÉRATURE.

Densité et compressibilité de l'hydrogène solide et du deutérium à 4,2° K; Megaw H. D. (*Phil. Mag.*, 1939, **28**, 129-147). — Détermination des volumes moléculaires au zéro absolu et des compressibilités en vue d'une recherche théorique sur les propriétés de l'hydrogène condensé et du deutérium. Les densités de H et de D ont été mesurées au point d'ébullition de l'hélium, 4,2° K, sur une gamme de

pressions 0-100 atm. Les volumes moléculaires à cette température diffèrent très peu de ceux au zéro absolu. Méthode expérimentale du pycnomètre : un petit récipient de volume connu contenant une masse mesurée du solide est complètement rempli de He liquide à une pression connue. Les masses de He et H furent déterminées en mesurant leurs pressions, volumes et températures comme gaz dans un système extérieur et de la densité connue de He liquide on déduit la densité de H solide à la pression appliquée au pycnomètre. La densité de H est $\rho_H = \frac{m_H}{v - \frac{m\mathrm{He}}{\rho\mathrm{He}}}$, mH et m He = masses mesurées de H solide et He liquide, ρHe = densité de He et v = volume du pycnomètre. On mesura la densité de He jusqu'à 100 kg/cm², et courbe correspondante. Résultats : courbes des densités de H solide et de D solide à 4,2° K en fonction de la pression en kg/cm²; on trouva pour la densité (g/cm³) à 0 kg/cm², 0,0890±0,0004 pour H et 0,2059±0,0010 pour D. Les compressibilités sont données par la pente des courbes et calculées pour pressions de 1 kg/cm² et 100 kg/cm². Les résultats obtenus sont utilisés pour discuter les relations entre les chaleurs spécifiques à pression constante et à volume constant et celles des variations du coefficient de dilatation avec la température du point de vue des théories de Grüneisen et de Debye. On montre que la théorie ordinaire ne donne pas des résultats concordants, l'échec étant attribué au rôle important joué par l'énergie au point zéro qui n'est pas prise en considération dans la théorie. — R. Ackermann.

La vitesse du son dans l'hélium liquide sous pression; Findlay J. C., Pitt A., Smith H. G. et Wilhelm J. O. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 122). — Cf. **1**, 20 **D**.

Un appareil pour le reproduction, régulation et contrôle d'une température variable; Stone W. E. (*J. Wash. Acad. Sc.*, 1939, **29**, 410-415). — L'auteur décrit un appareil servant soit à contrôler la température, soit à reproduire une variation de température voulue d'avance. — M. Surdin.

Étude de la variation en fonction de la température jusqu'au point de fusion de la chaleur spécifique vraie du cuivre et de l'aluminium; Avramescu A. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 213-217). — Des échantillons en forme de fils sont traversés par un courant continu assez intense pour les fondre en une ou deux secondes. On enregistre à l'oscillographe l'évolution en fonction du temps de l'intensité du courant et de la différence de potentiel appliquée. Le calcul des températures et des quantités de chaleur fournies, donc de la chaleur spécifique, est effectué graphiquement. Les résultats obtenus, dont la précision est de l'ordre de ± 2 pour 100, sont comparés avec ceux indiqués par d'autres auteurs.

L. Cagniard.

Capacité thermique de PO_4KH_2 au point de Curie; Stephenson C. C. et Hooley J. G. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 121). — Les mesures calorimétriques de la chaleur spécifique du sel PO_4KH_2 accusent un maximum accentué à 122° K, au voisinage du point de Curie. Cette anomalie est en accord qualitatif avec les prévisions théoriques. — M. Haïssinsky.

Pertes de chaleur par convection libre sous pression réduite; Pavlenko A. M. et Diatlovitskaïa B. I. (*Mémoire phys. Ukrainien*, 1938, **7**, 159-173). — Étude des pertes de chaleur par convection libre d'un cylindre placé verticalement dans l'air, pression comprise entre 1 atm et 10 mm Hg. L'intensité de la convection présente un maximum situé à quelques millimètres de la paroi qui dégage de la chaleur.

B. Perronne-Lubart.

L'influence de la pression sur la conductibilité thermique de l'hélium liquide. II; Allen J. F. et Ganz E. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **171**, 242-250). — La pente des droites représentant la conductibilité thermique k de l'hélium en fonction de la pression entre 0 et 23 atm à température constante, change de signe vers 1,63°K. A pression constante k passe par un maximum pour une température d'autant plus élevée que la pression est plus faible.

Dans l'équation de dimension $k = 1/3 C_v \rho . v . \lambda$, où C_v est la chaleur spécifique et ρ la densité, v est une vitesse et λ un libre parcours indépendamment du mécanisme de transport de la chaleur. Les auteurs tracent les courbes $v\lambda = \frac{k}{1/3\, C_v . \rho}$ en fonction de la température, $v\lambda$ augmente considérablement au-dessous du point λ (où il est presque nul), il est diminué par la pression. La conductibilité thermique de l'hélium solide est au moins 1000 fois plus faible que celle de He *II*. — R. Guillien.

Les propriétés d'un courant de He *II* liquide; Allen J. F. et Misener A. D. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **172**, 467-491). — Les auteurs ont examiné les propriétés hydrodynamiques de He *II* liquide, en le laissant couler à travers des capillaires et de la poudre fine. Les canaux capillaires étaient de 1 mm à 10^{-5} cm de diamètre. Le courant dans les capillaires n'a aucune relation, ni avec un flux laminaire, ni avec un flux turbulent, quoique, dans les larges capillaires et à des températures voisines de λ (2,186° K), les conditions pour l'établissement de ce dernier fussent atteintes. L'influence de la longueur du canal sur le flux a été étudiée, avec des capillaires dont la longueur variait de 40 cm à 1 mm. Un flux hydrodynamique classique n'a été observé que dans le cas du capillaire le plus court, représentant un orifice. Le flux à travers la poudre (rouge de polissage très compact) a donné des résultats qu'on pouvait interpréter du point de vue de l'hydrodynamique classique, pour tout l'intervalle des températures expérimentées sur He *II*, depuis le point λ, jusqu'à 1,15° K.

On peut résumer les principales caractéristiques du flux de He *II* comme suit :

1° La vitesse du flux dépend moins de la pression :

a. lorsque le rayon du capillaire décroît, ou bien
b. lorsque la longueur du capillaire croît, ou bien
c. lorsque la température baisse.

2° Dans les capillaires les plus larges et à des températures voisines de λ, la forme du flux s'approche de celle d'un flux laminaire.

3° A de basses pressions, la vitesse augmentait dans tous les capillaires avec une diminution de la température, mais le phénomène inverse se produisait dans de larges capillaires à de hautes pressions.

4° Pour toutes les températures, il existait un minimum de la vitesse, à pression constante, en fonction du rayon du capillaire. Pour des tubes plus étroits que 5×10^{-4} cm, la vitesse augmentait rapidement avec le rétrécissement.

5° Pour des pressions au-dessus de 50 dynes/cm^2, et dans les tubes les plus étroits, la vitesse était complètement indépendante de la pression, pour toutes les températures. L'allure de la vitesse, indépendante de la pression en fonction de la température, présente une grande ressemblance avec celle des couches superficielles mobiles de He *II*, au-dessus d'une surface hydrostatique du liquide.

6° Dans des tubes plus étroits de 10^{-3} cm, et à des températures voisines du point λ à des pressions basses, le flux devenait laminaire, avec une très petite viscosité.

7° Dans le flux à travers une poudre fine compacte, on a observé une viscosité qui pour sa grandeur et pour son coefficient de température, était égale à celle observée dans le flux à travers les capillaires les plus étroits.

Les résultats ont été interprétés dans des termes de deux genres de flux passant simultanément; on a admis un premier flux longeant les parois du capillaire, dans lequel la vitesse était indépendante de la pression. Le second flux, prédominant dans les capillaires larges, a une viscosité de 10^{-4} c.g.s. environ, qui s'accroît avec la diminution de la température et qui a, juste au-dessous du point λ, probablement une valeur pas très différente de celle de la viscosité de He *I*. — B. GUREWITCH.

CHANGEMENT D'ÉTAT. ÉQUATIONS D'ÉTAT.

Remarque sur un travail de Schafer sur les propriétés thermiques de l'ortho et du parahydrogène de l'ortho et du paradeutérium; COHEN K. et UREY H. C. (*Z. phys. Chem.*, 1939, **43** B, 432-438). — Dans le travail visé (*Ibid.*, 1939, **42** B, 380; Cf. **10**, 264 **D.**) Schäfer prétend expliquer la différence des pressions de vapeur dans les deux couples de substances. Sa théorie est en contradiction avec les résultats obtenus dans une publication récente des auteurs (*J. chem. Physics*, 1939, **7**, 157). On montre que les concordances observées par Schäfer reposent sur des hypothèses inexactes concernant la variation de la chaleur spécifique du liquide avec *T*. On examine en même temps diverses possibilités d'explication de la différence en question.

E. DARMOIS.

Pression de vapeur saturante du lithium entre 462° et 642°; MAUCHERAT Mlle M. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 441-444). — L'auteur étudie la tension de vapeur saturante du lithium par la méthode des jets atomiques avec détection sur une plaque à condensation. Il en déduit la formule représentant les variations de la pression de vapeur en fonction de la température et la chaleur de vaporisation du lithium au voisinage de 550°.

VIII. — PHYSIQUE DU GLOBE. MÉTÉOROLOGIE. ASTROPHYSIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Un appareil transportable pour l'enregistrement séismique; MURPHY F. M. G. et COPE S. T. (*Phil. Mag.*, 1939, **28**, 370-380). — Les auteurs décrivent un ensemble transportable servant à enregistrer les signaux séismiques. Cet appareil a été utilisé pour explorer le sous-sol en vue de découvrir les nappes de pétrole. A cet effet, on dispose de six postes détecteurs-amplificateurs-enregistreurs, alignés et distants de 50 m, se trouvant à une distance moyenne de 1000 m du point de départ du signal. Une explosion provoquée au point de départ, détectée par ces postes s'inscrit sur un film se déroulant, de façon continue. Le décalage entre la réception du signal direct, et du signal réfléchi sur la nappe permet de localiser cette dernière.

M. SURDIN.

MÉTÉOROLOGIE.

Sur l'interprétation des variations du climat; SCHMAUSS A. (*München Berichte*, 1938, **1**, 1). — Considérations sur les oscillations du climat et leurs relations avec les variations de l'énergie solaire.

Mme E. VASSY.

La propagation d'une perturbation dans l'atmosphère; PEKERIS C. L. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **171**, 434-49). — Théorie de la propagation d'ondes de choc dans l'atmosphère. Sur les bases de cette théorie, l'auteur essaye d'interpréter les enregistrements relatifs à la propagation d'ondes atmosphériques dues à l'éruption de Krakatoa en 1883. — M. SURDIN.

Sur le feu mystérieux appelé « Siranui » observé au Japon sur la mer; MIYANISI M. (*Sc. Pap.* Tokyo, 1939, **36**, 198). — Il s'agit de feux apparaissant sur la mer dans une région déterminée du Japon, la dernière nuit du septième mois lunaire, entre minuit et l'aube. L'auteur rapporte les diverses légendes relatives à ces feux observés depuis 2000 ans, ainsi que de récentes observations faites par divers savants

depuis 50 ans. De tous ces documents, l'auteur extrait les principaux caractères du Siranui et propose d'en attribuer l'origine aux torches des pêcheurs profitant des basses mers exceptionnelles du mois d'août; observées de la côte, ces torches, par suite de l'hétérogénéité de l'air due à un écart anormal de température entre la mer et le sable, prendraient une apparence fantastique. Une étude préliminaire effectuée en 1936, comprenant en particulier des observations spectroscopiques et des enregistrements photographiques, avait éliminé l'hypothèse d'une phosphorescence due au plancton. Le présent travail comporte d'abord une étude météorologique des dates et heures des plus basses mers, montrant que les conditions nécessaires ne sont remplies qu'un ou deux jours par an; puis des mesures de la température de l'air au-dessus de la mer et au-dessus des bancs de sable révélant un très fort gradient de température seulement au-dessus de la mer. Ensuite vient une étude des phénomènes de mirage observés dans la même région. Cette étude détaillée d'optique atmosphérique a permis d'expliquer tous les caractères du Siranui à partir de l'hypothèse faite. — Mme E. Vassy.

La frange de l'atmosphère et la théorie ultraviolette des aurores et des perturbations magnétiques; Mitra S. K. et Banerjee A. K. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 107). — Une atmosphère en équilibre adiabatique possède une limite supérieure; on appelle frange la région située au delà de cette limite, où l'on suppose la présence de quelques molécules « évaporées » par la surface de l'atmosphère et décrivant des trajectoires très étendues. Malheureusement, l'atmosphère supérieure, dont la base est à peu près isothermique, est soumise à des conditions assez peu simples du fait de l'action ionisante ou photochimique des rayons du Soleil. La frange est alors simplement la région où l'effet des chocs entre molécules est devenu négligeable; elle se trouve au-dessus de 900 km. On montre ensuite que les atomes d'oxygène ionisés peuvent s'échapper moins facilement de l'atmosphère par suite de la présence du champ magnétique terrestre, et que seuls les atomes des régions où les chocs sont appréciables suivent la Terre dans sa rotation. La hauteur de la frange est d'environ 2000 km. Reprenant ensuite une idée d'Hulburt suivant laquelle la frange s'étendrait beaucoup plus haut par suite de chocs super-élastiques, les auteurs discutent à la lumière de nos connaissances en spectroscopie l'altitude maximum atteinte par les atomes métastables d'oxygène ou d'azote, ainsi que leur action sur la production des aurores et des orages magnétiques. On montre ensuite que, à l'inverse des atomes neutres, les ions de la région étudiée suivraient la Terre dans sa rotation par suite du champ magnétique terrestre. En conclusion les auteurs soulignent leurs désaccords avec Hulburt.

Mme E. Vassy.

Recherches sur l'absorption atmosphérique. III; Vassy Mme A. et Vassy E. (*J. Phys.*, 1939, **10**, 459-464). — L'étude de l'absorption résiduelle, obtenue après avoir déduit de l'absorption totale l'absorption propre par les gaz constituant l'atmosphère et l'absorption résultant de la diffusion moléculaire, a permis de mettre en évidence deux absorptions de nature différente : l'une neutre, l'autre sélective. Cette dernière se présente également suivant deux types totalement différents, pouvant parfois coexister. En tenant compte des données de l'observation et en s'aidant de considérations théoriques, on a tenté de préciser l'origine de ces diverses absorptions.

Distribution dans le temps des chocs d'ionisation des rayons cosmiques; Gill P. S. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 632-634). — L'auteur a analysé les résultats concernant les chocs d'ionisation des rayons cosmiques obtenus en trois stations très éloignées (Teoloyucan, Cheltenham et Huancayo), en vue d'étudier leur distribution dans le temps. Cette étude montre qu'on peut considérer les chocs d'ionisation comme des phénomènes distribués au hasard dans le temps. — S. de Benedetti.

Mésotons lents dans le rayonnement cosmique; Montgomery C. G., Ramsey W. E., Cowie D. B. et Montgomery D. D. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 635-639). — Une plaque horizontale de plomb, de 2 cm d'épaisseur, se trouve entre deux séries de compteurs. Les coups des compteurs supérieurs, sont retardés d'un temps de l'ordre de 10^{-6} sec, et envoyés à un appareil qui enregistre leurs coïncidences avec les coups (non retardés) des compteurs inférieurs. Avec un tel dispositif les mésotons qui s'arrêtent dans la plaque en plomb et qui se désintègrent dans le temps connu (environ $2{,}7 . 10^{-6}$ sec), avec émission d'un électron et d'un neutrino, doivent engendrer des coïncidences, tandis qu'un même rayon traversant les deux séries de compteurs ne doit pas être enregistré. Les auteurs ont observé au contraire des coïncidences « retardées » même sans la plaque de plomb, et ils les attribuent au fait que la décharge d'un compteur peut se produire avec un certain retard sur le passage du rayon. Des mesures pour mettre en évidence le nombre de coïncidences dues à l'effet étudié ont donné un résultat négatif : $1{,}4 \pm 2{,}4$ coïncidences par heure observées, contre 23 coïncidences par heure attendues. Suit une discussion de ce résultat, dont l'explication la plus probable paraît aux auteurs le fait que la plupart des mésotons sont absorbés par des processus nucléaires avant d'être arrêtés. — S. de Benedetti.

L'effet de transition des grands chocs d'ionisations des rayons cosmiques et le nombre d'électrons primaires de très grande énergie; Montgomery C. G. et Montgomery D. D. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 640-643). — Les auteurs ont observé les chocs d'ionisation en plein air et sous des toits lourds avec une plaque de 1 cm de plomb sur la chambre d'ionisation, puis sans cette plaque. L'augmentation du nombre de chocs produite par le plomb sous les toits épais est interprétée comme une augmentation du nombre des particules des gerbes émergeant du toit; en plein air, l'augmentation due au plomb a probablement pour cause la production de nouvelles gerbes par des particules qui ne font pas partie d'une gerbe. — S. de Benedetti.

Chocs d'ionisation des rayons cosmiques à grande altitude; Braddick H. J. J. (*Proc. roy.*

Soc., 1939, **171**, 314-321). — L'auteur a étudié les chocs des rayons cosmiques à bord d'un avion jusqu'à 9000 m de hauteur (220 mm Hg). Il a employé une chambre d'ionisation, remplie d'argon à la pression de 20 atm, au-dessous de laquelle se trouvait un disque en Pb de 1,4 cm d'épaisseur; un amplificateur proportionnel construit de façon à ne pas être sensible aux vibrations dues au moteur de l'avion, permettait de déceler des gerbes de 40 rayons au minimum. Avec ce dispositif, le nombre des gerbes contenant un nombre de rayons compris entre N et N + dN varie comme N^{-44} au niveau de la mer. Le nombre total des chocs augmente avec l'altitude beaucoup plus rapidement que l'intensité verticale des rayons cosmiques et que le nombre des gerbes mesurées au moyen des coincidences. Le nombre des chocs contenant plus de 60 rayons croît encore plus rapidement que celui des chocs attribuables à un nombre de rayons compris entre 40 et 60. Les rapports entre les intensités des grands chocs, des petits chocs, des gerbes et des rayons simples à 9 km de hauteur, et les valeurs correspondantes au niveau de la mer, sont approximativement 125, 90, 57 et 18.

S. DE BENEDETTI.

Sur les gerbes pénétrantes de rayons cosmiques et le deuxième maximum de la courbe de Rossi; EHMERT A. (*Z. Physik*, 1939, **113**, 234-246). — L'auteur a mesuré l'absorption des rayons des gerbes de rayons cosmiques dans le plomb, dans le fer et dans l'eau. Le nombre des gerbes décroît suivant un coefficient d'absorption de 0,30 cm^{-1} pour le Pb, 0,13 cm^{-1} pour le Fe, 0,027 cm^{-1} pour H_2O, ce qui correspond à un coefficient d'absorption plus grand que 0,15 cm^{-} pour le Pb, 0,065 cm^{-1} pour le Fe, 0,0135 cm^{-1} pour le H_2O pour les rayons composant les gerbes. L'auteur pense qu'il s'agit des rayons mis en évidence par Maass et qui seraient responsables du deuxième maximum de la courbe de Rossi. Une comparaison du coefficient d'absorption avec la position de ce deuxième maximum prouve que, dans la plupart des cas, les gerbes dures ne peuvent pas être produites dans un seul processus, comme, par exemple, par une explosion. L'auteur suppose que les particules de la composante dure produisent des rayons secondaires à des distances distribuées suivant une loi statistique et que ces rayons secondaires sont responsables des gerbes étroites. Un calcul montre que, de cette façon, on peut rendre compte des faits expérimentaux.

S. DE BENEDETTI.

Variations annuelles de l'intensité des rayons cosmiques; MICZAIKA G. R. (*Z. Physik*, 1939, **113** 161-165). — L'auteur a mesuré à Potsdam, pendant une année, l'intensité des rayons cosmiques sans écran et avec un écran en plomb de 10 cm. L'appareil employé était du modèle de Steinke. Après avoir corrigé les résultats de l'effet de la pression atmosphérique, il a trouvé une variation annuelle dont le maximum intervient en janvier-février et dont l'amplitude est de 2,9 pour 100 pour la radiation qui traverse 10 cm de plomb et de 2,6 pour 100 pour la radiation totale. La comparaison avec les données d'autres auteurs montre que la variation annuelle est plus grande aux latitudes élevées. Les résultats sont en accord avec l'hypothèse qu'il s'agit d'un effet de température et correspondent à un parcours moyen du mésoton de 25 km. — S. DE BENEDETTI.

Sur les gerbes produites par les rayons pénétrants; SWANN W. F. et RAMSEY W. E. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 378). — L'auteur décrit brièvement une expérience faite pour étudier le nombre des rayons qui accompagnent un rayon pénétrant (mésoton sous différentes épaisseurs de Pb. — S. DE BENEDETTI.

Essai d'une théorie sur l'origine des rayons cosmiques; CERNUSCHI F. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 120-121). — Dans les noyaux des étoiles naines blanches, la densité pourrait atteindre celle de la matière nucléaire. Des noyaux de numéro atomique très élevé pourraient se former; ils émettraient des rayons de très grande énergie par un processus analogue à celui de la rupture de l'Uranium et du Thorium. — S. DE BENEDETTI.

Contributions à la théorie des effets de latitude et d'asymétrie des rayons cosmiques. VI. Cônes des rayons cosmiques infiniment voisins de l'équateur; TCHANG YONG-LI (*Ann. Soc. sc.* Bruxelles, 1939, **59**, 285-300). — L'auteur développe l'étude analytique amorcée par G. Lemaître, en 1934, sur le cône de pénombre pour des latitudes infiniment voisines de l'équateur et pour des énergies infiniment voisines de $\sqrt{2}-1$ störmer. (Le cône de pénombre, région comprise entre le cône de Störmer et le cône principal, est formé par les particules qui se sont approchées puis éloignées plusieurs fois de la terre). Ayant rappelé les résultats de l'étude de Lemaître, on étudie à l'aide de graphiques, les trajectoires infiniment voisines de l'équateur. On considère ensuite : les directions d'arrivée des particules cosmiques, la représentation graphique du cône, les trajectoires de seconde et de troisième espèce; enfin, pour mieux figurer la forme du cône de l'espace, on projette sur le plan méridien l'intersection du cône avec la sphère de rayon 1.

Pour une même énergie, des latitudes différentes correspondent à des grandeurs différentes des cônes, mais les figures sont géométriquement semblables. Pour une même latitude, la variation d'énergie fait changer la forme des cônes. Ajoutons que les six figures sont remarquables. — M. LECAT.

Contributions à la théorie des effets de latitude et d'asymétrie des rayons cosmiques. VII. Trajectoires voisines de l'équateur; TCHANG YONG-LI (*Ann. Soc. sc.* Bruxelles, 1939, **59**, 301-345). — Cette contribution constitue une révision et une extension du travail de L. Bouckaert (1934) sur les trajectoires asymptotiques aux orbites périodiques des rayons cosmiques voisines de l'équateur et de la limite de Störmer. G. Lemaître avait étudié les trajectoires infiniment voisines de l'équateur. Sa méthode de discussion fut poussée plus loin par Bouckaert qui développe les orbites asymptotiques aux orbites périodiques voisines de l'équateur, en série de Fourier à coefficients variables. Mais ce travail présentait divers défauts au point de vue des applications pratiques. Dans le but d'y remédier,

Tchang Yong-Li utilise des développements en séries de fonctions, séries réductibles par un changement de variable à des séries de Fourier. De plus, l'auteur étend, et en deux sens différents, le travail de Bouckaert. D'abord, il montre comment la connaissance de trajectoires dans le domaine correspondant aux valeurs positives de la variable σ (correspondant au temps) peut être obtenue à l'aide des développements connus dans le domaine de σ négatif. Ensuite, les développements de Bouckaert n'étaient valables que pour les trajectoires asymptotiques aux orbites périodiques. Grâce à une légère modification, l'auteur obtient le développement pour les solutions générales, qu'elles soient asymptotiques ou non, en se restreignant, naturellement, au voisinage de l'équateur.

A titre d'application, l'auteur détermine les directons des trajectoires asymptotiques aux points $x = 0$, et au thalweg.

Les résultats numériques sont groupés en une série de tables (22 pages) à la fin de l'exposé.

M. Lecat.

Sur la production de la composante dure de la radiation cosmique. I. Hypothèse d'une origine photonique; Nordheim L. W. et Hebb M. N. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 494-501). — Les auteurs étudient les conséquences de l'hypothèse suivant laquelle la composante dure de la radiation cosmique est produite par des photons. Ils calculent d'abord le nombre de photons produits par un électron primaire; ils évaluent ensuite le nombre total des quanta dans l'atmosphère et le comparent au nombre de mésotons. Le processus de production des mésotons devrait être un processus à « multiplicité modérée ». Sa section efficace devrait augmenter depuis 1/100e de la section efficace pour la production des paires à l'énergie de 7-10 BeV, jusqu'à 1/10e à des énergies plus grandes que 18 Be V. Cette section efficace, élevée pour la production, des mésotons semble devoir entraîner une grande section efficace pour leur absorption, et rend difficile la compréhension du grand pouvoir de pénétration de cette particule.

S. de Benedetti.

Sur la production de la composante dure du rayonnement cosmique. II. Hypothèse que les rayons primaires sont des protons ou des particules neutres; Nordheim L. W. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 502-507). — Si l'on suppose que les mésotons sont produits par les neutrons, on ne réussit pas à éliminer la difficulté provenant de la nécessité d'admettre une section efficace beaucoup plus grande pour la production que pour l'absorption de la composante dure des rayons cosmiques. L'auteur présente comme une solution possible du problème de l'origine de la composante dure, l'hypothèse que les mésotons sont produits par des particules neutres de masse intermédiaire entre celle de l'électron et celle du proton (neutrettos). — S. de Benedetti.

L'effet de la saison sur les rayons cosmiques au niveau de la mer; Millikan R. A., Neher H. V. et Smith D. O. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 487-490). — Résultats de mesures faites avec l'électromètre de Neher entre 40° S et 50° N environ de latitude géomagnétique, confirmant l'existence d'une variation avec la saison, attribuable à l'effet de température.

S. de Benedetti.

Nouvelle preuve de la variation dans le temps de l'énergie totale apportée sur la Terre par les rayons cosmiques; Millikan R. A. et Neher H. V. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 491-493). — Les auteurs ont mesuré la courbe d'ionisation des rayons cosmiques en fonction de la hauteur, au cours de quatre ascensions de ballons stratosphériques, à Omaha en décembre 1938. La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus au même endroit en septembre 1937 montre une augmentation sensible à toutes les hauteurs. La surface de la courbe trouvée en décembre 1938 est 9,7 pour 100 plus grande que celle obtenue en septembre 1937. La différence ne peut pas être attribuable à des variations de température puisqu'il est connu que les surfaces des courbes trouvées par les auteurs sont proportionnelles à l'intensité totale du rayonnement cosmique qui arrive à la limite de l'atmosphère. Nous avons donc ici une preuve directe sur la variation dans le temps de l'énergie totale apportée sur la Terre par le rayonnement cosmique.

S. de Benedetti.

Sur la production des mésotons; Cocconi G. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 78-85). — L'auteur déduit le spectre des électrons constituant la radiation cosmique primaire à partir des courbes de Bowen, Millikan et Neher. En tenant compte des données expérimentales connues et des résultats théoriques, il essaie d'évaluer la probabilité de la production des mésotons par les électrons en fonction de leur énergie.

S. de Benedetti.

Les averses produites par les rayons cosmiques pénétrants; Lovell A. C. B. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **172**, 568-582). — Un compteur contrôlait une chambre de Wilson, dans les expériences que l'auteur a effectuées, pour examiner des averses de rayons cosmiques, après passage à travers de grandes épaisseurs de plomb. Il a pris 5000 photos, avec 463 averses électroniques d'au moins cinq particules, dans un champ magnétique de 750 G.

L'auteur a analysé les diverses formes d'averses, et les diverses possibilités d'explication. Il arrive à la conclusion que les averses observées sont des averses en cascade, produites par un électron heurté violemment, dans une collision directe avec un mésoton. Il n'est pas nécessaire de supposer, dans le but d'expliquer ces averses, d'autres processus avec des rayons d'interaction appréciables.

Grâce aux spectres énergétiques des mésotons incidents, la majorité de fortes averses sont des fluctuations. D'une façon générale, l'énergie mésotonique minimum qui mène encore à la production d'une averse de N particules n'est qu'un peu plus petite que l'énergie qui a la plus grande probabilité de produire une telle averse.

L'auteur a examiné si des particules neutres de la radiation cosmique produisent des averses ou des particules secondaires isolées. Il n'en a pas trouvé.

B. Gurewitch.

Quelques observations sur les rayons cosmiques, obtenues à l'aide d'une chambre de

Wilson opérées au hasard; WILLIAMS E. J. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **172**, 194-211). — L'auteur décrit une grande chambre de Wilson, de 30 cm de profondeur, et de 30 cm de diamètre. Une telle chambre reste sensible pendant presque 0,5 sec. Ceci, ainsi que son grand volume effectif, font de cette chambre un détecteur très sensible de radiations faibles. L'auteur décrit certaines observations sur les rayons cosmiques, obtenues avec cette chambre. On n'a pas utilisé de compteurs, puisque la sensibilité intrinsèque de la chambre assure en moyenne, au moins un trajet d'un rayon cosmique par photo. En absence d'un contrôle par compteur, les photos représentent la véritable distribution statistique des différents coups des rayons cosmiques. L'auteur a ainsi obtenu des résultats pour la distribution de l'énergie des particules de rayons cosmiques pour des énergies jusqu'à 3.10^8 V. Il a également pu trouver quelques indications sur la distribution des averses et des particules pénétrantes lentes (mésotons). L'auteur indique également quelques détails d'une étude précédente de Williams et Pickup sur des trajets peu ionisants, montrant clairement l'existence de mésotons. Quelques photos sont reproduites.
B. GUREWITCH.

L'absorption de particules pénétrantes de rayons cosmiques dans l'or; WILSON J. G. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **172**, 517-529). — L'auteur a effectué des mesures d'absorption de la partie pénétrante de la radiation cosmique. Il opérait à l'aide d'une chambre de Wilson, en observant les variations de la courbure des trajets, dans un champ de 10 000 G et en utilisant une paroi d'or de 2 cm d'épaisseur.

Pour de basses énergies ($E_c < 7.10^8$ eV), on ne trouve qu'une absorption par ionisation; un trajet d'une très basse énergie ($E_c < 2 \times 10^8$ eV) a permis de faire une estimation de la masse d'un mésoton $\mu = (170 \pm 20)\, m_0$, à partir de l'accroissement d'absorption. L'auteur n'a pas trouvé d'interactions de mésotons et de noyaux, d'un rayon comparable à celui de l'action d'absorption par ionisation.

Quelques particules d'énergies plus élevée

$$(E_c > 7.10^8 \text{ eV})$$

ont été observées. Elles semblent subir une absorption plus forte, en accord avec les mesures précédentes de l'auteur. Des expériences d'après Ehrenfest laissent supposer que ces particules ne font pas partie du groupe prédominant de mésotons, et, il est probable que ce sont des protons. Comme, dans certains cas, la particule sortant de l'or n'est certainement pas un proton, cette hypothèse suppose une absorption énergique de protons dans l'or de 2 cm d'épaisseur, avec une production de mésotons. Johnson a supposé qu'un processus analogue à lieu dans les couches supérieures de l'atmosphère. — B. GUREWITCH.

La distribution angulaire des particules de rayons cosmiques diffusées par 1 cm de platine; VARGUS J. A. Jr. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 480-481). — La diffusion des rayons cosmiques a été étudiée à l'aide d'un appareil de Wilson dans lequel se trouvait une barre de platine de 1 cm d'épaisseur. Les résultats concernant 55 particules d'énergie plus petite que 500 MeV ne diffèrent pas beaucoup des prévisions théoriques et peuvent s'accorder avec celles-ci, si l'on tient compte des erreurs expérimentales possibles. Pour 670 particules d'énergie plus grande que 500 MeV la diffusion observée correspond à celle qu'on peut prévoir, si la distribution énergétique des rayons cosmiques au niveau de la mer est celle donnée par les spectres d'Anderson et Neddermeyer et de Blackett. — S. DE BENEDETTI.

Sur la symétrie Est-Ouest de la radiation cosmique à très grande hauteur près de l'Équateur; démonstration que les particules primaires de la composante dure sont des protons; JOHNSON T. H. et BARRY J. G. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 219-226). — L'auteur expose des mesures faites au moyen de trois compteurs en coïncidence, portés par un ballon, dans lequel se trouvait un appareil de T.S.F. qui transmettait les indications des compteurs, leur orientation et la pression atmosphérique. Les ascensions étaient effectuées à 20° N de latitude géomagnétique et le minimum de pression atteint a été de 0,33 m d'eau. L'asymétrie moyenne, déduite de quatre ascensions, était $\alpha = 2(j_w - j_E)/(j_w + j_E) = 0{,}072$. Ce résultat est discuté en tenant compte des données de Bowen, Millikan et Neher sur l'intensité des rayons cosmiques à grande altitude, et des calculs de Lemaître et Vallarta. Il en résulte que les rayons négatifs constituent 0,44 pour 100 du rayonnement total, et les positifs 0,56 pour 100. Puisque la radiation dure observée au niveau de la mer doit être produite par des rayons primaires positifs, la radiation qui engendre les mésotons ne peut pas être composée d'électrons (ceux-ci étant positifs et négatifs en nombre à peu près égal). L'auteur pense que les mésotons sont produits par des protons et il observe qu'on peut expliquer de cette façon plusieurs données expérimentales. Il expose aussi des arguments basés sur les propriétés électriques de l'espace pour montrer qu'il est raisonnable de s'attendre à trouver des protons de grande énergie dans les rayons cosmiques primaires. — S. DE BENEDETTI.

La dispersion angulaire de la radiation cosmique dans la haute atmosphère, résultant des déflections des particules de faibles énergies dans le champ magnétique terrestre; JOHNSON T. H. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 226). — L'auteur a calculé la diffusion de la composante molle des rayons cosmiques par rapport à la direction primaire en tenant compte du champ magnétique terrestre. Ce calcul est intéressant pour l'interprétation des résultats exposés dans l'article résumé dans la précédente analyse. Il trouve qu'à la hauteur correspondant à une pression de 1 m d'eau la moitié de l'intensité est comprise dans un cône de 5°, et que tous les rayons d'énergie plus grande que 15 MeV sont compris dans un cône de 30° d'ouverture autour de la direction des rayons primaires. La correction à apporter aux mesures sur l'asymétrie Est-Ouest à grande hauteur est négligeable. — S. DE BENEDETTI.

Mesures de rayons cosmiques à grande altitude à proximité du pôle géomagnétique Nord; CARMICHAEL H. et DYMOND E. G. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **171**, 321-344). — Les auteurs ont mesuré à

l'aide de compteurs en coïncidence et de chambres d'ionisation portés par des ballons stratosphériques, l'intensité des rayons cosmiques en fonction de la hauteur, à 85° de latitude géomagnétique Nord, au cours d'une expédition dans la Baie de Baffin et au Groenland occidental, dans l'été 1937.

Dans les quatre ascensions faites avec les compteurs, les coïncidences étaient transmises par T. S. F. Un baromètre anéroïde agissait sur un condensateur variable et faisait varier la longueur d'onde des signaux en fonction de la pression atmosphérique. La hauteur des ballons était connue par des observations faites avec des théodolites. La pression minima atteinte a été de 52 mm Hg (hauteur 19,8 km). La courbe obtenue s'accorde avec celle trouvée par Pfotzer à 49°N; il n'y a donc pas une sensible augmentation d'intensité près du pôle géomagnétique.

Des deux ascensions faites avec la chambre d'ionisation (remplie d'argon à 5,8 atm) seule la première réussit de façon à donner des résultats satisfaisants. Le courant d'ionisation, ainsi que la pression atmosphérique et la température, étaient enregistrés sur du papier photographique. Le minimum de pression atteint a été 12,5 mmHg. Le maximum d'ionisation observé correspond à 362 paires d'ions par centimètre cube et par seconde dans l'air à pression et température normales. La courbe obtenue avec la chambre d'ionisation ne diffère pas sensiblement de celle trouvée par Millikan et Neher à 55°N et de celle de Bowen, Millikan et Neher à 60° N. La similitude de ces courbes indique qu'il n'y a pas de rayons d'énergie comprise entre 22.10^7 et 10^9 eV dans le rayonnement cosmique qui arrive sur la terre. — S. DE BENEDETTI.

Sur la radiation très molle; BERNARDINI G. et FERRETTI B. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 173-180). — Les auteurs ont étudié au moyen de compteurs en coïncidence la radiation très molle (énergie moyenne plus petite que 10 MeV) qui accompagne les rayons cosmiques et qui est due à la dernière partie du phénomène des gerbes. Cette radiation a une intensité de l'ordre du 20 pour 100 de la radiation totale, a une inclinaison de 45° sur la verticale, et est composée d'électrons et de photons. Les résultats sont en accord, au moins qualitatif, avec la théorie.

S. DE BENEDETTI.

Études sur le domaine de constance des tubes compteurs et sur le pouvoir de résolution des amplificateurs (contributions à la technique de mesure dans l'étude des rayons cosmiques); FORSMAN K. E. (*Z. techn. Phys.*, 1939, **20**, 169-180). — Cf. **1**, 30 **D**.

Recherches avec une chambre de Wilson lente; MAIER LEIBNITZ H. (*Z. Physik*, 1939, **112**, 569). — Cf. **1**, 30 **D**.

Les ondes électriques dans un milieu composé de couches parallèles. Note concernant le problème de la réflexion partielle et le calcul de la hauteur apparente des couches de l'ionosphère; RAWER K. (*Ann. Physik*, 1939, **35**, 385-415). Cf. **1**, 23 **D**.

La dispersion des échos électromagnétiques par l'ionosphère; WHITE F. W. G. (*Proc. Phys. Soc.* London, 1939, **51**, 859-864). — L'auteur calcule la dispersion subie par un train d'ondes radio à sa réflexion par l'ionosphère. Il montre que, dans les cas où se placent les expérimentateurs, l'interprétation des résultats ne présente pas de difficultés, ni pour le temps de parcours, ni pour l'amplitude du train d'ondes. — M. SURDIN.

La variation diurne de l'absorption des ondes électromagnétiques; WHITE F. W. G. et STRAKER T. W. (*Proc. Phys. Soc.* London, 1939, **51**, 865-875). — On a mesuré (à Christchurch, Nouvelle Zélande) l'absorption totale des ondes radio (5 à 7 Mc/sec) par l'ionosphère, ainsi que la variation diurne de l'absorption. La comparaison des résultats expérimentaux avec la théorie d'Appleton (*Proc. roy. Soc.*, 1937, **162**, 451; cf. **9**, 64 **D**) a montré que l'accord, en ce qui concerne la variation diurne de l'absorption en été et en hiver, est bon, mais que le rapport de l'absorption en été à celle en hiver, est plus petit que ne le prévoit la théorie. — M. SURDIN.

L'effet de l'introduction du terme de polarisation de Lorentz dans les calculs de l'ionosphère; RATCLIFFE J. A. (*Proc. Phys. Soc.* London, 1939, **51**, 747-756). — L'auteur étudie la propagation des ondes électromagnétiques dans la région de l'ionosphère, où la densité des électrons est une fonction parabolique de la hauteur; il tient compte du terme de polarisation de Lorentz mais néglige les effets dus à la collision des électrons et du champ magnétique terrestre.

La comparaison du calcul, fait pour les incidences verticale et oblique, avec les résultats expérimentaux, montre que la précision des expériences n'est pas suffisante pour décider si l'on doit tenir compte du terme de Lorentz dans les calculs relatifs à l'ionosphère. — M. SURDIN.

La terre, l'air et le soleil, ce qu'on peut apprendre d'eux en sismologie et en magnétisme terrestre; HECH N. H. (*Scientia*, 1939, **66**, 1-10). — L'auteur, spécialiste de ces questions au « Coast and Geodetic Survey » note d'abord les progrès récents et les perfectionnements qu'il souhaite dans la coordination des mesures sismographiques et magnétiques. D'après ses observations sismographiques les plus concluantes, la terre serait constituée d'un noyau qui représente le sixième du volume du globe, composé de fer et de nickel; au-dessus de ces noyaux serait la partie appelée enveloppe, coupée par des failles et, sur celle-ci serait la croûte terrestre de 40 à 50 km d'épaisseur formant les continents, croûte réduite à 20-25 km d'épaisseur au-dessous des Océans Atlantique et Indien et faisant défaut au-dessous du Pacifique. Ces considérations mettent en doute la théorie de l'isostasie et celle de l'état de fusion du sous-sol profond.

Les mesures du magnétisme terrestre montrent que le 94 pour 100 de ces manifestations émanent de l'intérieur de la terre et ces mesures ne donnent aucune possibilité d'explication des variations du champ et de sa déclinaison avec le temps; par contre, on détermine d'une manière suffisamment exacte le magnétisme des couches sédimentaires superposées sous les Océans, par exemple, comme aussi la localisa-

tion des centres isoporiques. Les mesures du magnétisme atmosphérique, surtout celles concernant les orages magnétiques montrent l'influence de l'état d'ionosphère où l'on a pu reconnaître des systèmes de courants dont la périodicité et l'orientation sont suffisamment constantes. La relation entre les taches solaires et le champ magnétique de l'atmosphère s'expliquerait par l'émission corpusculaire, mais il semble probable qu'une telle émission ne puisse être localisée seulement dans les taches. Selon l'auteur, l'étude du magnétisme atmosphérique serait le moyen le plus pénétrant pour reconnaître l'état et la transformation de la matière solaire. — G. Malfitano.

Analyse des décharges en éclairs; Meek J. M. (*Phys. Rev.*, 1939, **55**, 972-977). — Schonland a supposé (*Proc. roy. Soc.*, 1938, **164**, 132) que le phénomène d'éclair est amorcé par une « lueur pilote » qui se propage du nuage vers la terre à la vitesse constante de $2 \cdot 10^7$ cm/sec. J. M. Meek évalue à 0,1 A l'intensité du courant porté par cette lueur à sa pointe. Si ce courant se maintient constant, malgré l'augmentation de résistance de l'air due aux recombinaisons le gradient de potentiel au voisinage du nuage atteint, toutes les 50 µsec environ, une valeur capable de déclencher la décharge striée (stepped leader stroke) qu'on observe effectivement. La grande vitesse de celle-ci est due aux valeurs pratiques de la densité d'ions dans le filet de décharge. Diverses considérations sont développées sur la naissance de la décharge principale et les aspects secondaires du phénomène.

L. Cartan.

ASTROPHYSIQUE.

Un nouveau solarigraphe; Amerio A. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 53-58). — L'auteur décrit un nouveau type de solarigraphe dans lequel la radiation solaire est reçue sur une petite lame métallique, couverte de noir de fumée, dont la température est étudiée au moyen d'une pile thermoélectrique formée de deux fils minces de fer et de constantan. L'appareil comprend un dispositif pour l'enregistrement photographique et permet la détermination des valeurs absolues de la radiation solaire, puisqu'il contient les éléments nécessaires à son étalonnage.

S. de Benedetti.

Protubérances et cycle solaire; Barocas V. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 486). — Cette étude porte sur les années comprises entre 1880 et 1937; les protubérances sont divisées en deux groupes suivant leur latitude, protubérances de basse latitude entre l'équateur et 40°, de haute latitude au-dessus de 40°. On calcule pour chaque année, suivant une méthode donnée par G. Bocchino, la latitude de plus grande activité, et l'on en construit un graphique en fonction du temps sur lequel on porte également la latitude des taches solaires. On trouve une corrélation remarquable entre les taches et les protubérances de basse latitude. Examinant ensuite ces protubérances au point de vue de leur spectre, sur lequel on possède des renseignements depuis 1912, on remarque que, pour les protubérances présentant des raies de métaux (Mg, Na, Fe, Cr), 97 pour 100 se trouvent aux basses latitudes. — Mme E. Vassy.

Température de la chromosphère solaire; Goldberg L. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 673). — L'auteur utilise les mesures d'intensité des raies de la série diffuse de l'hélium obtenues par Menzel et Cillié au cours de l'éclipse de 1932. En supposant que les nombres d'atomes dans les états excités sont répartis suivant une loi de Boltzmann, l'auteur arrive par un procédé graphique simple à déterminer la température d'excitation de quatre couches de la chromosphère. On constate que la température augmente avec la hauteur, passant de 4 300° pour 670 km à 6 700° pour 2 330 km. Les raies des singulets semblent trop faibles par rapport aux triplets.

Mme E. Vassy.

Relations entre les éruptions et les taches solaires; Giovanelli R. G. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 555). — Cf. **1**, 13 **D**.

Progrès récents dans l'interprétation des spectres moléculaires et dans l'étude des spectres moléculaires des objets célestes; Mulliken R. S. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 283-319). — Au cours d'une réunion tenue à l'Observatoire Yerkes du 22 au 25 juin 1938, les récents progrès accomplis dans l'étude des spectres moléculaires et leur rôle en Astronomie ont été examinés. Les articles portent sur les principaux points suivants : intensités des transitions électroniques dans les spectres moléculaires; transitions interdites dans les molécules diatomiques; dissociation, prédissociation et recombinaison des molécules diatomiques; spectre infrarouge de la vapeur d'eau; influence de la pression et de la température sur l'absorption et la fluorescence des raies spectrales; affinités électroniques en Astrophysique; bandes moléculaires dans les spectres stellaires; température et luminosité des étoiles d'après le spectre de bandes; étude spectroscopique des atmosphères planétaires; interprétation des spectres de comètes. — Mme E. Vassy.

Le spectre des éruptions chromosphériques brillantes entre 3 300 et 11 500 Å; Richardson R. S. et Minkowski R. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 347). — On a pris des photographies du spectre de cinq éruptions chromosphériques d'intensité 2 et 3 avec un spectrographe à réseau concave; le système optique ne comprend que des miroirs aluminisés. Les régions spectrales utilisées (3300-4000, 3900-6900, 8000-8900 et 10 000-11 500) étaient isolées au moyen de filtres ou grâce à la sensibilité spectrale spéciale de la plaque. Les principales raies brillantes observées sont 10 830 (He), le triplet 8662, 8542, 8498 (Ca *II*); neuf raies de la série de Balmer, et 3698, 3933 et 3737 (Ca *II*); on n'a observé aucune émission continue, ni celle qui fait suite à la série de Balmer, ni une émission analogue à celle du corps noir. La discussion porte sur la possibilité d'existence de la raie de l'hélium 584 Å et sur son influence sur l'ionisation de l'atmosphère terrestre supérieure.

Mme A. Vassy.

Le spectre des supernovæ dans I C 4182 et dans NGC 1003; MINKOWSKI R. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 156-217). — Reproduction des enregistrements microphotométriques accompagnés d'un tableau indiquant les conditions dans lesquelles les spectres ont été pris (date, temps de pose, plaque, instrument), et d'un journal contenant des commentaires détaillés sur les spectres obtenus. Pour la supernova IC 4182, les observations ont été faites entre le 8e et le 339e jour après le maximum, 24 enregistrements sont reproduits. Pour la supernova NGC 1003, les spectres ont été pris entre le 2e jour avant le maximum et le 115e après le maximum, 11 spectrogrammes sont reproduits. Les spectres, qui se composent de larges bandes d'émission, sont très voisins dans leur aspect et leur évolution de ceux des autres supernovæ. On y distingue deux parties : l'une, au-dessous de 5000 Å, subit des variations analogues à celles des spectres de novæ; la partie bleue, au-dessus de 5000 Å, se déplace dans son ensemble progressivement vers le rouge; ce déplacement atteint à la fin des observations 125 Å. Étude de ce déplacement vers le rouge sur la base de la théorie de Zwicky, l'attribuant à une augmentation du champ de gravitation à la surface de l'étoile. — Mme E. VASSY.

Nouvelles raies dans le spectre solaire obtenu avec un prisme de sel gemme; ADEL A. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 320). — L'auteur signale de nouvelles raies telluriques dans le spectre solaire entre 7 et 14 μ. Elles sont attribuées à la vapeur d'eau.

Mme E. VASSY.

Observations photoélectriques de Φ Persei; ROACH F. E. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 669). — Résultats d'observations de Φ Persei faites en 1938 avec un photomètre photoélectrique; on a fait également des mesures de couleur au moyen de deux filtres, un bleu et un jaune. Les variations observées n'indiquent pas une éclipse; les variations de couleur semblent dues à une variation dans l'émission des raies, plutôt qu'à un changement dans la distribution spectrale énergétique du fond continu.

Mme E. VASSY.

Photométrie des granules solaires; KEENAN P. C. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 604). — Les mesures sont faites avec un microphotomètre photoélectrique enregistreur; on projette une image de la plaque agrandie 15 fois sur un écran percé d'une petite ouverture rectangulaire variable; on s'arrange pour centrer exactement l'image de certains granules de façon à mesurer la brillance du centre. On calcule la correction nécessaire pour tenir compte de l'étalement de l'image à partir du profil des plus petits granules isolés. Les plus grands ont un diamètre de 1″,4 et une brillance de 1,15 par rapport au fond. Pour les granules de diamètre apparent supérieur à 1″, le rapport moyen est aussi 1,15. — Mme E. VASSY.

La raie prohibée $^3P_0$-$^1D_2$ de O$_{III}$ dans le spectre nébulaire de Nova Herculis 1934; DUFAY J. et BLOCH M. (*Nature*, 1939, **144**, 593-594). — La raie prohibée $^3P_0$-$^1D_2$ de O$_{III}$, dont la probabilité de transition a une valeur petite, mais non nulle, a été récemment identifiée dans les spectres de deux nébuleuses. Les auteurs attribuent à cette transition la radiation plutôt faible, mais bien définie, de λ 4 932,2 Å qu'ils ont observée dans le spectre nébulaire de Nova Herculis. — L. BRÜNINGHAUS.

Interprétation des déplacements vers le rouge de la lumière issue des nébuleuses extragalactiques; GHEURY DE BRAY M. E. J. (*Nature*, 1939, **144**, 285). — L'auteur montre que les vitesses de précession des nébuleuses extragalactiques sont si grandes que l'on peut douter de leur réalité. Il propose une autre explication du déplacement vers le rouge, qui est basée sur le fait, résultant d'observations préparties sur le dernier demi-siècle, que la vitesse de la lumière décroît avec le temps.

L. BRÜNINGHAUS.

Méthode pour la détermination des diamètres stellaires; WILLIAMS J. D. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 467). — L'auteur expose la possibilité de mesurer le diamètre apparent d'une étoile occultée par la Lune à son passage au bord du disque par l'observation de la répartition de l'intensité dans les franges de diffraction. Il convient de rappeler à ce propos qu'Arnulf avait indiqué cette méthode en 1936 (*C. R. Acad. Sc.*, 1936, **202**, 115), et avait obtenu par enregistrement photographique une mesure du diamètre apparent de Régulus; il avait indiqué en même temps les restrictions d'ordre théorique dont on doit tenir compte dans l'application de la méthode.

Mme E. VASSY.

Les réactions nucléaires et l'évolution des étoiles; GAMOW G. (*Nature*, 1939, **144**, 575-577 et 620-622). — Revue des conceptions modernes sur le rôle des réactions nucléaires dans les phénomènes stellaires : correspondance entre les diverses classes d'étoiles du diagramme de Hertzsprung-Russell et un certain type d'élément léger qui s'y transmute sous l'impact des protons; particularité des réactions en cycle sur C et N, aboutissant à la transformation de H et He, pour le soleil et les étoiles de la « main sequence »; caractère statistique de la relation masse-brillance; interprétation des phénomènes de pulsation et considérations sur l'évolution des étoiles.

L. CARTAN.

Étoiles nouvelles et supernovæ; DOPP H. (*Revue Quest. sc.*, 1939, **116**, 236-259). — I. Faits d'observation (luminosité, spectres, répartition de ces étoiles, etc.). — II. Essais d'explication (collision, effondrement, etc.). Cet article résume agréablement le Chapitre III du *Handbuch der Astrophysik* (1928) de F. Stratton et le livre *Les Étoiles* de G. Bruhat (1939).

M. LECAT.

Supernovæ et étoiles à noyau neutronique; CERNUSCHI F. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 120). — L'auteur discute l'hypothèse de Baade et Zwicky, suivant laquelle les supernovæ correspondraient à la transformation d'une étoile ordinaire en étoile neutronique. Il démontre, en introduisant dans la théorie de Landau, l'effet de l'énergie de gravitation de la partie gazeuse, que la production d'un noyau neutronique à l'intérieur d'une étoile ne peut pas produire une réaction explosive exothermique. — S. DE BENEDETTI.

L'atmosphère de Jupiter; BANERJI A. C. et NIZAMUDDIN (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 73). — A la suite de Jeffries (1923), Wildt (1934) et Peek (1937), les auteurs font l'étude théorique de l'atmosphère de Jupiter; les données utilisées sont : la masse de la planète, les vitesses de rotation du niveau de l'atmosphère de Jupiter qui est accessible à l'observation, la température de ce même niveau (150° K), et l'épaisseur de méthane et d'ammoniac située au-dessus de ce niveau. Les auteurs supposent ensuite que l'atmosphère est en équilibre soit adiabatique, soit isothermique, et, dans chaque cas, ils supposent qu'elle est composée soit de méthane pur, soit d'un mélange de 1 partie de méthane et 6 parties d'hydrogène (la quantité d'ammoniac révélée par la spectroscopie étant négligeable); on suppose enfin que la densité à la limite inférieure de l'atmosphère est celle de l'ammoniac solide ou du méthane solide. L'étude de la relation entre la pression et la densité dans les divers cas considérés donne des épaisseurs d'atmosphère comprises entre 85 et 1600 km. Par analogie avec les conditions terrestres, l'auteur pense que le chiffre de 1300 km est le plus plausible.

Mme E. VASSY.

Observation photoélectrique de la diffraction par le bord de la lune; WHITFORD A. E. (*Astroph. J.*, 1939, **89**, 472). — Cf. **1, D.**

IX. — HISTORIQUE. ENSEIGNEMENT. LABORATOIRES.

Un modèle mécanique pour illustrer le principe du cyclotron; WARD F. A. B. (*Proc. Phys. Soc.*, London, 1939, **51**, 810-816). — M. SURDIN.

X. — REVUE DES LIVRES.

Bibliographie Météorologique internationale, tome IV, année 1936 (1 vol. 27 × 19 cm, 358 pages, Société Météorologique de France, Paris, 1939). — Cet ouvrage contient une bibliographie très complète des diverses publications relatives à la météorologie et à la physique de l'atmosphère parues au cours de l'année 1936 dans les périodiques scientifiques du monde entier. On y trouve environ 2 500 références, dont la plupart avec analyse; elles sont classées en neuf chapitres principaux : météorologie; météorologie pratique; structure, mécanique et thermodynamique de l'atmosphère en général; radiation et température; pression atmosphérique; vent; vapeur d'eau et hydrométéores; climatologie et influences. Ces chapitres sont eux-mêmes subdivisés en un grand nombre de groupes et sous-groupes; à la fin du volume, on a placé une table alphabétique des noms d'auteurs et un index géographique. Cette documentation est appelée, par sa présentation extrêmement pratique, à rendre les plus grands services à tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à la Météorologie et à la Physique atmosphérique. — Mme E. VASSY.

Théorie et pratique des oscillateurs à lampes; THOMAS H. A. et APPLETON E. V. (1 vol., 21 × 14 cm, XVII + 270 p., Chapman et Hall, London, 1939, 8 sh). — La théorie et la pratique des générateurs à tubes thermoioniques a progressé rapidement pendant ces dernières années. Le grand nombre de mémoires originaux relatifs à ce sujet ne facilitait pas toujours la tâche de ceux qui travaillaient à ces questions. L'auteur a voulu donner, dans un volume, l'essentiel de toutes les acquisitions tant théoriques que pratiques obtenues dans cette branche de la physique. Il nous présente un ouvrage d'un exposé clair, et où la théorie et la pratique ont leur place.

Le premier chapitre traite les principes fondamentaux des oscillateurs à lampes.

Dans le deuxième chapitre, l'auteur étudie en détail les différents systèmes d'oscillateurs et les conditions à remplir pour que les oscillations prennent naissance et s'entretiennent.

Le troisième chapitre étudie la forme d'onde et l'amplitude du courant oscillant, ainsi que le rendement du système.

Le quatrième et le cinquième chapitres étudient la fréquence d'oscillation et sa dépendance du système d'entretien.

Le sixième et le septième chapitres étudient les variations de la fréquence dues aux variations de température de la self-inductance et de la capacité du circuit oscillant.

Les quatre derniers chapitres sont consacrés à l'étude de la stabilisation de la fréquence; en étudiant le circuit à adopter, la stabilité de la capacité et la self-inductance, on donne quelques considérations sur la stabilisation automatique, mécanique et électrique. — M. SURDIN.

Fluctuations spontanées de tension dues au mouvement brownien de l'électricité, effet de grenaille et les phénomènes apparentés; MOULLIN E. B. (1 vol. 23 × 16 cm, 251 p., Clarendron Press, Oxford, 1938). — Le premier chapitre est entièrement consacré à l'étude des fluctuations de potentiel d'origine thermique (effet Johnson). L'auteur établit la formule donnant la f.é.m. de fluctuations thermiques en suivant un raisonnement différent de celui de Nyquist. Il décrit ensuite les expériences classiques de Johnson, ainsi que celles faites par lui et ses collaborateurs, en particulier la détermination de la constante K de Boltzmann. L'effet de grenaille (« shot effect ») est étudié dans le deuxième chapitre. Après une étude théorique du phénomène, l'auteur donne quelques résultats expérimentaux concernant cet effet, et les deux effets « shot » et « Johnson » combinés.

Le troisième chapitre est entièrement consacré à

l'étude détaillée du fonctionnement d'une diode. En particulier, la distribution des charges d'espace dans la diode.

L'effet de grenaille dans les diodes à émission limitée par les charges d'espace est étudié dans le quatrième chapitre. Les théories de Schottky, Llewellyn, Bell, Williams, etc. sont confrontées avec les résultats expérimentaux.

Les fluctuations dans les tubes à électrodes multiples sont étudiées dans le cinquième chapitre. L'auteur se borne à décrire les résultats expérimentaux récents.

Dans le sixième chapitre, l'effet Flicker, l'effet d'ionisation et de l'émission secondaire sont étudiés. Dans le septième et dernier chapitre, l'auteur étudie quelques problèmes techniques relatifs aux fluctuations, tels que les fluctuations dans les redresseurs, dans les résistances, dans les câbles de transmission, à la réception des signaux de T.S.F., etc. Ce chapitre est suivi de quelques notes relatives aux études récentes sur les fluctuations.

En résumé, un livre très complet sur les questions de fluctuations, l'auteur ayant consulté la plupart des ouvrages relatifs à ces problèmes, excepté ce qui a été fait en France, et en particulier les travaux de M. Courtine et J. Bernamont.

M. SURDIN.

Atomes, radioactivité, transmutations; DE BROGLIE M. (1 vol. 13 × 19 cm, 269 p., Flammarion, Paris, 1939, 22 f). — Ce livre mérite mieux qu'une louange banale, étant l'œuvre d'un savant qui a largement contribué à l'avancement de ces connaissances par ses travaux personnels et ceux de ses collaborateurs dans son laboratoire privé, généreusement mis à la disposition des studieux. Je me permets une critique sincèrement réfléchie : M. de Broglie a passé sous silence son œuvre personnelle et surtout les raisons de sa confiance et de sa ténacité dans la poursuite de ses recherches; or, c'était à une époque où Wilh. Ostwald proclamait la débâcle de l'atomisme et lorsque P. Duhem et E. Mach considéraient comme des erreurs les théories corpuscules et quantiques; alors, avec P. Langevin et J. Perrin, M. de Broglie a été parmi nous l'un des ouvriers de la première heure dans l'exploration de la structure intime de la matière et de l'énergie. C'est pour dire, qu'il me semble souhaitable un livre où l'un de nos maîtres en physique et en chimie raconte l'expérience physique contemporaine comme lui-même l'a vécu. Au demeurant, il me plaît de noter que M. de Broglie ne manifeste aucun scepticisme quant à la signification ontologique de la science. Malgré les paradoxales difficultés qu'on rencontre lorsqu'on doit construire un aperçu cohérent et synthétique des connaissances actuelles, notre auteur ne semble pas douter un instant que ces connaissances sont des représentations simplifiées, mais progressivement approximatives des réalités substantielles. Voici le contenu du livre : I. Structure atomique de la matière. Suite naturelle et parenté des corps simples de la chimie. Intervention de l'électricité; les corpuscules électrisés en mouvement et leurs trajectoires. II. Quelques aspects des théories modernes de la physique. Les modèles d'atomes. III. Radioactivité naturelle. Classification des noyaux stables naturels. Découverte de la désintégration et de la transmutation des atomes. Anciens et nouveaux constituants de l'atome. La chimie nouvelle des noyaux et les réactions de transmutation, la radioactivité artificielle. Rayons cosmiques. Considérations générales sur la structure des noyaux atomiques.

Dans la conclusion, c'est la signification théorique et pratique de la transmutation des éléments et de la radioactivité artificielle qui est mise à jour. Sans éveiller des espoirs d'applications utilitaires prochaines, M. de Broglie confirme la promesse d'un avancement très important de nos possibilités théoriques et techniques dans ces nouveaux domaines de la recherche scientifique. — G. MALFITANO.

Protons, neutrons, neutrinos; SOLOMON J. (1 vol. 24 × 16, XIII + 228 p., Gauthier-Villars, Paris, 1939, 100 f). — Dans cette remarquable série de conférences faites au Collège de France, M. J. Solomon a réussi à présenter une vue d'ensemble complète et pénétrante des problèmes les plus brûlants de la physique théorique actuelle. Il est même étonnant de voir avec quelle maîtrise l'auteur, bien connu pour ses travaux de physique théorique, a su mettre en évidence l'évolution des idées et des faits concernant les caractéristiques essentielles des protons et des neutrons

Le Chapitre I est consacré aux problèmes de la conservation de l'énergie et du neutrino.

Le Chapitre II traite de la théorie de la désintégration.

Le Chapitre III présente la théorie des forces nucléaires.

Le Chapitre IV étudie le moment magnétique du proton et du neutron.

Le Chapitre V aborde la question de l'isomérie nucléaire.

Le Chapitre VI a trait aux généralisations de la théorie du neutrino.

Enfin, le Chapitre VII a pour objet les théories consacrées à la nature du neutrino et à la question des particules de Yukawa.

Il faut remercier l'auteur d'avoir songé à dresser une table des auteurs cités.

On ne saurait trop recommander cet ouvrage, si substantiel et si utile, à l'attention des physiciens.

T. KAHAN.

Le Gérant : MAURICE BLONDIN. 113645 IMP. GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1940.